



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0015194
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 11일
Date of Application MAR 11, 2003

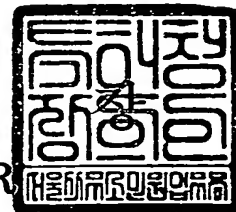
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0010
【제출일자】	2003.03.11
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	UWB 펄스열 생성장치 및 방법, 그 펄스열을 사용한 데이터 송수신 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	UWB pulse sequence generation apparatus and method, and data communication apparatus and method using the UWB pulse sequence
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김남형
【성명의 영문표기】	KIM, Nam Hyong
【주민등록번호】	690805-1067912
【우편번호】	442-718
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄4동 삼성1차아파트 1동 1503호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	10	면	10,000	원
---------	----	---	--------	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	30	항	1,069,000	원
---------	----	---	-----------	---

【합계】	1,108,000	원		
------	-----------	---	--	--

【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			
--------	-------------------	--	--	--

【요약서】

【요약】

본 발명은 무선통신기술에 관한 것으로, 구체적으로는 UltraWide Band(UWB) 를 사용한 무선 데이터의 송수신기 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 무선 데이터 송수신 시스템은 난수열을 생성하는 난수 생성부; 상기 난수 생성부에서 생성된 난수열을 사용하여, 전송하고자 하는 데이터에 대한 랜덤한 간격의 펄스열을 생성하는 랜덤 간격의 펄스열 생성부; 수신한 랜덤 간격의 펄스열의 시작위치를 찾기 위한 기준 템플릿 펄스열과, 펄스의 폭을 달리하여 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을 생성하는 템플릿 펄스열 생성부; 랜덤 간격의 펄스열을 수신하고, 상기 기준 템플릿 펄스열을 사용하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열을 만드는데 사용된 난수열의 시작위치정보를 알아내는 난수열 검출부; 및 상기 난수열 검출부에서 찾아낸 난수열의 시작위치정보를 사용하여 상기 템플릿 펄스열 생성부에서 생성한 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열과 비교하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열의 값이 '0'인지 '1'인지를 판단하는 비교부를 포함한다. 본 발명의 방법을 사용하면 프로세싱 계인은 유지하면서, 펄스열의 시작위치정보를 용이하게 찾을 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 6

【명세서】**【발명의 명칭】**

UWB 펄스열 생성장치 및 방법, 그 펄스열을 사용한 데이터 송수신 장치 및 방법{UWB pulse sequence generation apparatus and method, and data communication apparatus and method using the UWB pulse sequence}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 협대역 통신 시스템, 광대역 CDMA 시스템 및 UWB 통신 시스템에서 사용되는 신호의 주파수 스펙트럼을 비교한 그래프이다.

도 2는 규칙적인 펄스열 신호와 그 스펙트럼을 도시한 도면이다.

도 3은 UWB 신호 전송을 수행하기 위한 펄스 위치 변조(PPM) 및 그 스펙트럼을 도시한 도면이다.

도 4는 랜덤 간격의 펄스 신호와 그 스펙트럼을 도시한 도면이다.

도 5는 랜덤 간격의 펄스열을 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 UWB 송수신 시스템을 도시한 도면이다.

도 7은 위상을 180도 이동시켜서 만든 '0' 신호와 '1' 신호를 도시한 도면이다.

도 8은 펄스의 폭을 변화시켜서 만든 '0' 신호와 '1' 신호를 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 무선 데이터 송수신 방법의 플로우차트이다.



【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <10> 본 발명은 무선통신기술에 관한 것으로, 구체적으로는 UltraWide Band(UWB)를 사용한 무선 데이터의 송수신 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <11> 셀룰러(cellular) 이동통신, 위성통신, 텔레비전 방송 등에서 사용되는 무선 데이터 전송기술은, 전송하고자 하는 데이터를 무선 주파수(RF) 반송파(carrier)라 불리는 기준 주파수 파형의 형태를 변화시켜 정보를 전달하는데 비하여, UWB 기술은 반송파를 사용하지 않고 일정한 주기와 파형을 가지고 있는 전기적 신호인 펄스(pulse)를 1 나노초(nanoseconds) 보다 짧은 시간 간격으로 반복하여, 0과 1의 데이터를 표현함으로써 데이터를 전송하는 통신 방식이다.
- <12> 다시 말해서, 일종의 모尔斯 부호와 같은 역할을 하는 이 펄스를 통해 데이터를 전송하는 기술인데, 일정한 시간 간격으로 아주 짧은 펄스(수백 picosecond)를 발사할 경우에 일정한 시간의 전후로 짧은 시간($\pm t$) 만큼 변조하여 마이너스($-Dt$)로 변조될 경우에는 0, 플러스($+Dt$)로 변조될 경우에는 1이라는 정보를 송신하는 새로운 무선 기술이다. 이러한 부호화된 펄스를 정확한 시간에 맞게 전송하면 많은 분량의 데이터를 전송할 수 있으며, 이론적으로는 사용자를 무제한으로 지원할 수 있는 특징이 있다.
- <13> 도 1은 협대역 통신 시스템, 광대역 CDMA 시스템 및 UWB 통신 시스템에서 사용되는 신호의 주파수 스펙트럼을 비교한 그래프이다.
- <14> 도 1을 참조하여 동일한 출력전력을 갖는 세 가지 시스템을 주파수 스펙트럼 상에서 비교하면, UWB 통신 시스템의 경우 기존의 협대역 시스템이나 광대역 CDMA 시스템에 비해 매우

넓은 주파수 대역에 걸쳐 상대적으로 낮은 스펙트럼 전력 밀도가 존재한다는 것을 알 수 있고, 따라서 기존의 무선 통신 시스템에 간섭을 주지 않고 주파수를 공유하여 사용할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

<15> UWB 통신 시스템은 수 나노 혹은 피코 초의 매우 좁은 펄스를 사용함으로 매우 넓은 주파수 대역에 걸쳐 매우 낮은 스펙트럼 전력 밀도가 존재하고 이는 높은 보안성, 높은 데이터 전송 특성 및 정확한 거리 및 위치 측정이 가능한 높은 해상도를 제공하며 다중경로 영향을 덜 받는다. 특히 기존의 무선 시스템과는 달리 반송파를 사용하지 않고 기저대역에서 통신이 이루어지므로 송수신기의 구조가 간단해지고 따라서 적은 비용으로 송수신기를 제작할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

<16> 즉, UWB를 사용한 통신방법의 목적은 다른 통신 시스템에 영향을 주지 않기 위하여 신호 에너지를 수 GHz 대역폭에 걸쳐 스펙트럼으로 분산하여 송신함으로써 다른 협대역 신호에 간섭을 주지 않고 주파수에 관계없이 통신을 할 수 있도록 하는 것이다. 주파수 영역의 스펙트럼은 시간 영역의 신호 파형의 모양과 밀접한 관계를 가진다. 정현파는 어느 특정주파수에서만 큰 에너지 값을 가지지만, 임펄스 신호는 비교적 넓은 주파수 대역에 걸쳐 에너지가 분포하므로 UWB 통신에서는 수 나노 혹은 수 피코 초의 극히 좁은 폭을 갖는 펄스를 반복하여 사용한다.

<17> 도 2는 규칙적인 펄스열 신호와 그 스펙트럼을 도시한 도면이다.

<18> 펄스가 하나만 있을 때에는 매우 낮은 스펙트럼 전력밀도가 광대역 잡음처럼 매우 넓은 대역에 걸쳐 나타났으나, 도 2와 같이 규칙적인 시간 간격으로 발생하는 펄스신호를 이용하여 통신을 하면, 규칙적인 펄스 주기성 때문에 도 2의 오른쪽 도면과 같이 스펙트럼 상에 에너지 스파크 현상(comb line)이 나타난다. 주파수 영역에서 이러한 현상이 나타나면 다른 통신에서

사용하는 협대역 신호에 간섭을 줄 수 있기 때문에 이 스파크 현상을 제거시키거나 완화시켜야 된다. 그러므로 펄스열의 규칙성을 없애기 위해서 펄스와 펄스의 시간 간격을 변화시켜야 한다.

<19> 펄스를 이용해 데이터(0 또는 1)를 보내기 위해서는 기본 펄스 외에 기본 펄스를 변조시켜 전송하여야 한다. 변조방법에는 On-Off Keying(OFK), 펄스 진폭 변조(Pulse Amplitude Modulation : PAM), 펄스 위치 변조(Pulse Position Modulation : PPM) 등의 여러 가지 방법이 있다.

<20> 도 3은 UWB 신호 전송을 수행하기 위한 펄스 위치 변조(PPM) 및 그 스펙트럼을 도시한 도면이다.

<21> 도 3의 왼쪽 도면은 PPM 방식으로 0 또는 1에 따라 기본 펄스의 위치를 변화시키는 것을 설명하는 도면이다. 즉 기준 시간 보다 다소 일찍 도착한 신호는 '0', 다소 늦게 도착한 신호는 '1'로 표현한다. 도 3의 오른쪽 도면은 PPM 방법을 사용하였을 때의 스펙트럼의 변화를 나타낸다. 도 3을 참조하면, RF 에너지가 전 주파수 대역에 걸쳐 더욱 균일하게 분포됨을 알 수 있으며 이와 같은 스펙트럼을 특성을 가지므로 기존의 협대역 시스템에 간섭을 적게 준다. 그러나 PPM 방식은 단지 펄스폭의 극히 일부분만 움직여 변조를 수행하므로 앞에서 설명한 일정한 주기를 갖는 펄스 열의 스펙트럼과 유사한 모양을 보인다. 이는 스펙트럼을 균일하게 다소 완화시킬 수는 있지만 스파크 현상을 제거하는 데는 그다지 큰 영향을 끼치지 못한다.

<22> 도 4는 랜덤 간격의 펄스 신호와 그 스펙트럼을 도시한 도면이다.

<23> 도 4의 왼쪽 도면은 랜덤 간격의 펄스 생성 방식으로 펄스 위치를 변화시킨 신호 파형을 나타내며, 랜덤 간격의 펄스 신호의 에너지 스펙트럼을 나타낸다.

- <24> 송신기에서 이렇게 랜덤 간격의 펄스를 만들어 안테나를 통해 전송하면, 수신기에서는 자체적으로 만든 템플릿 펄스열과 비교하여 송신한 랜덤 간격의 펄스를 추정하여 획득하고, 획득한 정보에 의해서 0 또는 1의 템플릿 펄스열과 비교하여 전송된 데이터를 얻는다.
- <25> 송신기에는 임의의 난수열을 생성하는 난수 생성기가 있고, 수신기에도 이와 동일한 난수열을 생성하는 난수 생성기가 있다. 그러나 송신기가 생성한 난수열과 수신기의 난수열의 동기를 맞추어야, 수신한 데이터를 판단할 수 있다.
- <26> 도 5는 랜덤 간격의 펄스열을 도시한 도면이다.
- <27> 수신한 데이터를 송신기와 수신기를 동기시키는 것은 수신기에서 자체적으로 생성한 난수열의 랜덤 간격의 펄스열을 수신기의 랜덤 간격의 펄스열과 매칭시켜서 일치하는가를 확인하는 것이다. 매칭시킨 결과 에너지의 분포의 일치정도가 95% 이상이면, 펄스열이 매칭되는 것으로 보고 그 때의 펄스열에서 사용된 난수열 정보를 저장한다.
- <28> 이렇게 UWB 펄스의 폭이 매우 작기 때문에 펄스 에너지가 작아 펄스를 검출하기 어렵지만 하나의 데이터를 전송하기 위하여 여러개의 펄스를 전송하므로, 좋은 프로세싱 게인(여러개의 전송 펄스중에 몇 개가 소실되어도 나머지 펄스를 가지고 원래의 정보 복원이 가능함)을 얻을 수 있다. 그러나, UWB 펄스의 변복조를 위해서 고정밀도의 타이머가 필요하고, 펄스가 약간 변형이 되어도 정보의 복원이 어렵다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <29> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 프로세싱 게인은 유지하면서, 펄스열의 시작위치정보(즉, 전송펄스열의 동기 위치)를 용이하게 찾을 수 있는 UWB 펄스열 생성장치 및 방법과, 생성된 UWB 펄스열을 사용한 무선 데이터 송수신 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<30> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 무선 데이터 송수신 시스템은, 난수열을 생성하는 난수 생성부; 상기 난수 생성부에서 생성된 난수열을 사용하여, 전송하고자 하는 데이터에 대한 랜덤 간격의 펄스열을 생성하는 랜덤 간격의 펄스열 생성부; 수신한 랜덤 간격의 펄스열의 시작위치를 찾기 위한 기준 템플릿 펄스열과, 펄스의 폭을 달리하여 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을 생성하는 템플릿 펄스열 생성부; 랜덤 간격의 펄스열을 수신하고, 상기 기준 템플릿 펄스열을 사용하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열을 만드는데 사용된 난수열의 시작위치정보를 알아내는 난수열 검출부; 및 상기 난수열 검출부에서 찾아낸 난수열의 시작위치정보를 사용하여 상기 템플릿 펄스열 생성부에서 생성한 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열과 비교하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열의 값이 '0' 인지 '1' 인지를 판단하는 비교부를 포함한다.

<31> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 무선 데이터 수신장치는, 수신한 랜덤 간격의 펄스열의 시작위치를 찾기 위한 기준 템플릿 펄스열과, 펄스의 폭을 달리하여 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을 생성하는 템플릿 펄스열 생성부; 랜덤 간격의 펄스열을 수신하고, 상기 기준 템플릿 펄스열을 사용하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열을 만드는데 사용된 난수열의 시작위치정보를 알아내는 난수열 검출부; 및 상기 난수열 검출부에서 찾아낸 난수열의 시작위치정보를 사용하여 상기 템플릿 펄스열 생성부에서 생성한 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열과 비교하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열의 값이 '0' 인지 '1' 인지를 판단하는 비교부를 포함한다.

- <32> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 UWB 펄스열 생성장치는, 소정의 난수열을 사용하여 UWB 펄스열을 생성하는 제1 펄스열 생성부; 및 상기 제1 펄스열과 소정의 위상차를 갖는 UWB 펄스열을 생성하는 제2 펄스열 생성부를 포함한다.
- <33> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 UWB 펄스열 생성장치는, 소정의 난수열을 사용하여 UWB 펄스열을 생성하는 제1 펄스열 생성부; 및 상기 제1 펄스열에서의 펄스의 폭보다 소정의 값만큼 넓은 펄스폭을 갖는 UWB 펄스열을 생성하는 제2 펄스열 생성부를 포함한다.
- <34> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 무선 데이터 송수신 방법은, (a) 난수열을 생성하는 단계; (b) 상기 생성된 난수열을 사용하여, 전송하고자 하는 데이터에 대한 랜덤 간격의 펄스열을 생성하는 단계; (c) 수신된 랜덤 간격의 펄스열의 시작위치를 찾기 위한 기준 템플릿 펄스열을 생성하는 단계; (d) 랜덤 간격의 펄스열을 수신하고, 상기 기준 템플릿 펄스열을 사용하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열을 만드는데 사용된 난수열의 시작위치정보를 알아내는 단계; (e) 상기 난수열의 시작위치정보를 사용하여 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을 생성하는 단계; 및 (f) 상기 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열과 비교하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열의 값이 '0'인지 '1'인지를 판단하는 단계를 포함한다.
- <35> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 무선 데이터 수신방법은, (a) 수신된 랜덤 간격의 펄스열의 시작위치를 찾기 위한 기준 템플릿 펄스열을 생성하는 단계; (b) 랜덤 간격의 펄스열을 수신하고, 상기 기준 템플릿 펄스열을 사용하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열을 만드는데 사용된 난수열의 시작위치정보를 알아내는 단계; (c) 상기 난수열의 시작위치정보를 사용하여 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을 생성하는 단계; 및 (d) 상기 '0' 신호와 '1'

신호에 대한 펄스열을, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열과 비교하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열의 값이 '0'인지 '1'인지를 판단하는 단계를 포함한다.

<36> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 UWB 펄스열 생성방법은, (a) 소정의 난수열을 사용하여 UWB 펄스열을 생성하는 단계; 및 (b) 상기 제1 펄스열과 소정의 위상차를 갖는 UWB 펄스열을 생성하는 단계를 포함한다.

<37> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 UWB 펄스열 생성방법은, (a) 소정의 난수열을 사용하여 UWB 펄스열을 생성하는 단계; 및 (b) 상기 제1 펄스열에서의 펄스의 폭보다 소정의 값만큼 넓은 펄스폭을 갖는 UWB 펄스열을 생성하는 단계를 포함한다.

<38> 상기한 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는, 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<39> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

<40> 도 6은 본 발명의 UWB 송수신 시스템을 도시한 도면이다.

<41> UWB 송수신 시스템은 송신부(610), 수신부(620)로 구성되어 있고, 송신부(610)는 전송하고자 하는 바이너리 데이터(binary data)에 대한 타임 홉핑 펄스열을 생성하여 안테나를 통하여 무선채널로 전송한다. 송신부(610)는 랜덤 간격의 펄스열을 생성하는데 사용되는 난수열을 생성하는 난수 생성부(611)와, 전송하고자 하는 바이너리 데이터를 입력받고, 난수 생성부(611)에서 생성된 난수열 정보를 사용하여 펄스 변조를 수행하여 랜덤 간격의 펄스열을 생성하는 랜덤 간격의 펄스열 생성부(612)를 포함한다. 생성된 난수열을 가지고 랜덤 간격의 펄스열을 만드는 것은 다음과 같다. 즉, 펄스가 발생하는 위치를 생성된 난수만큼의 단위 시간 간격

이 흐른 다음에 오도록 한다. 따라서, 난수에 의해서 펄스의 위치가 달라지므로, 발생하는 펄스의 위치는 랜덤하게 된다.

<42> 수신부(620)는 템플릿 펄스열 생성부(621), 난수열 검출부(622), 비교부(623)를 포함한다. 템플릿 펄스열 생성부(621)도 난수 생성기를 가지고 있는데, 이 난수 생성기에서 발생하는 난수열은 송신부(610)에서 랜덤 간격의 펄스열을 생성하는데 사용한 난수열과 동일하다. 그러나, 어느 시점이 펄스열의 시작인가 하는 것을 알지 못하므로 후술하는 난수열 검출부(622)를 통하여 수신한 데이터의 처음부분을 찾을 수 있다.

<43> 난수열 검출부(622)는 무선으로 송신된 랜덤 간격의 펄스열과 템플릿 펄스열 생성부(621)에서 생성된 템플릿 펄스열을 비교하여 일치여부를 판단하여 펄스열의 시작위치를 찾는다. 즉, 수신한 데이터를 송신부와 수신부를 동기시키는 것은 수신부에서 자체적으로 생성한 난수열의 랜덤 간격의 펄스열을 수신기의 랜덤 간격의 펄스열과 매칭시켜서 일치하는가를 확인하는 것이다. 매칭시킨 결과 에너지 분포의 일치 정도가 95% 이상이면, 일치하는 것으로 판단하여 그 때의 펄스열에서 사용된 난수열 정보를 템플릿 펄스열 생성부(621)에 전달하여, 템플릿 펄스열 생성부(621)는 그 정보를 가지고 기준 펄스열 '0' 과 '1'을 생성한다.

<44> 이때 '0' 또는 '1'에 해당하는 기준 펄스열을 생성하는 방법으로 종래의 방법과 같이 펄스의 위치를 소정의 시간 간격만큼 지연시키는 방법과는 달리 펄스의 폭을 조절하여 신호 '0' 과 '1'을 판별하도록 할 수 있다. '0'과 '1' 신호는 도 7과 도 8을 참조하여 후술한다.

<45> 비교부(623)는 템플릿 펄스열 생성부(621)에서 생성한 '0' 과 '1' 펄스열을 수신된 데이터 펄스열과 비교하여 수신한 데이터가 '0' 인지 '1'인지를 판단한다.

<46> 도 7은 위상을 180도 이동시켜서 만든 '0' 신호와 '1' 신호를 도시한 도면이다.

- <47> 도 7과 같이 펄스의 위상을 변화시킴으로써, 랜덤 간격의 펄스 성질은 유지하면서 시작 위치를 찾는 것을 보다 쉽게 할 수 있다. 여기서 TH1 내지 TH5는 랜덤간격을 의미한다.
- <48> 도 8은 펄스의 폭을 변화시켜서 만든 '0' 신호와 '1' 신호를 도시한 도면이다.
- <49> 도 8과 같이 펄스의 폭을 변화시킴으로써, 종래의 시간 지연된 펄스열에서 보다 시작 위치를 찾는 것이나, '0' 또는 '1' 신호를 판별하는 것을 쉽게 할 수 있다.
- <50> 도 9는 본 발명의 무선 데이터 송수신 방법의 플로우차트이다.
- <51> 우선 난수열을 생성한다(S910). 그리고, 상기 생성된 난수열을 사용하여, 전송하고자 하는 데이터에 대한 랜덤 간격의 펄스열을 생성한다(S920). 랜덤 간격의 펄스열은 UWB(Ultra Wide Band)에서 생성된다. 그리고 펄스 위치 변조(Pulse Position Modulation) 방법을 사용하여 펄스열을 생성한다.
- <52> 수신된 랜덤 간격의 펄스열의 시작 위치를 찾기 위한 기준 템플릿 펄스열을 생성한다(S930). 송신부에서 랜덤 간격의 펄스열을 생성하는데 사용한 난수열과 동일한 난수열 정보를 가지고 기준 템플릿 펄스열을 생성한다. 펄스열에서 각 펄스의 위치를 소정의 시간 간격만큼 지연시켜 '0' 과 '1'에 해당하는 기준 펄스열을 생성한다. 즉, '0' 신호에 해당하는 펄스열과 상기 '1' 신호에 해당하는 펄스열에서의 각 펄스는, 서로 180도의 위상차를 갖도록 생성한다. 위상차를 갖도록 하는 것은 BPSK 또는 QPSK 방식 등에 의해서 수행될 수 있다.
- <53> 다른 방법으로, 펄스열에서 각 펄스의 폭이 '0' 신호에 해당하는 펄스열과 '1' 신호에 해당하는 펄스열에 대하여 소정의 차이가 나도록 조절하여, 신호 '0'과 신호 '1'이 구별되도록 기준 신호 펄스열을 생성하는 방법이 있다. 즉 펄스의 폭을 조절하여 '0' 신호와 '1' 신호를 구별되도록 한다.

- <54> 랜덤 간격의 펄스열을 수신하고, 상기 기준 템플릿 펄스열을 사용하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열을 만드는데 사용된 난수열의 시작위치정보를 알아낸다(S940). 즉, 수신한 랜덤 간격의 펄스열과 상기 생성된 기준 템플릿 펄스열과 비교하여 에너지 분포의 일치정도가 소정의 임계값 이상인가의 여부에 따라서 난수열의 시작위치정보를 알아낸다.
- <55> 상기 난수열의 시작위치정보를 사용하여 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을 생성한다(S950).
- <56> 상기 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열과 비교하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열의 값이 '0'인지 '1'인지를 판단한다(S960).
- <57> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- <58> 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

【발명의 효과】

<59> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 펄스열 생성장치 및 방법을 사용한 무선 데이터 송수신 방법 및 장치는, 프로세싱 계인은 유지하면서, 펄스열의 시작위치정보를 용이하게 찾을 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

난수열을 생성하는 난수 생성부;

상기 난수 생성부에서 생성된 난수열을 사용하여, 전송하고자 하는 데이터에 대한 랜덤 간격의 펄스열을 생성하는 랜덤 간격의 펄스열 생성부;

수신한 랜덤 간격의 펄스열의 시작위치를 찾기 위한 기준 템플릿 펄스열과, 펄스의 폭을 달리하여 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을 생성하는 템플릿 펄스열 생성부;

랜덤 간격의 펄스열을 수신하고, 상기 기준 템플릿 펄스열을 사용하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열을 만드는데 사용된 난수열의 시작위치정보를 알아내는 난수열 검출부; 및

상기 난수열 검출부에서 찾아낸 난수열의 시작위치정보를 사용하여 상기 템플릿 펄스열 생성부에서 생성한 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열과 비교하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열의 값이 '0'인지 '1'인지를 판단하는 비교부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 시스템.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 랜덤 간격의 펄스열은

UWB(Ultra Wide Band)에서 생성되는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 시스템.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 랜덤 간격의 펄스열 생성부는

펄스 위치 변조(Pulse Position Modulation) 방법을 사용하여 펄스열을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 시스템.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 템플릿 펄스열 생성부는

송신부에서 랜덤 간격의 펄스열을 생성하는데 사용한 난수열과 동일한 난수열 정보를 가지고 기준 템플릿 펄스열을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 시스템.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 난수열 검출부는

상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열과 상기 템플릿 펄스열 생성부에서 생성된 기준 템플릿 펄스열과 비교하여 에너지 분포의 일치정도가 소정의 임계값 이상인가의 여부에 따라서 난수열의 시작위치정보를 알아내는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 시스템.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 템플릿 펄스열 생성부는

'0' 신호에 해당하는 펄스열과 '1' 신호에 해당하는 펄스열에서의 각 펄스는, 위상변이가 수행되어 소정의 위상차가 존재하도록 펄스열을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 시스템.

【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 템플릿 펄스열 생성부는

펄스열에서 각 펄스의 폭을, '0' 신호에 해당하는 펄스열과 '1' 신호에 해당하는 펄스열에 대하여 소정의 차이가 나도록 조절하여, 신호 '0'과 신호 '1'이 구별되도록 기준 신호 펄스열을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 시스템.

【청구항 8】

수신한 랜덤 간격의 펄스열의 시작위치를 찾기 위한 기준 템플릿 펄스열과, 펄스의 폭을 달리하여 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을 생성하는 템플릿 펄스열 생성부;

랜덤 간격의 펄스열을 수신하고, 상기 기준 템플릿 펄스열을 사용하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열을 만드는데 사용된 난수열의 시작위치정보를 알아내는 난수열 검출부; 및

상기 난수열 검출부에서 찾아낸 난수열의 시작위치정보를 사용하여 상기 템플릿 펄스열 생성부에서 생성한 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열과 비교하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열의 값이 '0'인지 '1'인지를 판단하는 비교부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 수신장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 수신된 랜덤 간격의 펄스열은

UWB(Ultra Wide Band)에서 생성된 것을 특징으로 하는 무선 데이터 수신 장치.

【청구항 10】

제8항에 있어서, 상기 템플릿 펄스열 생성부는

'0' 신호에 해당하는 펄스열과 '1' 신호에 해당하는 펄스열에서의 각 펄스는, 위상변이가 수행되어 소정의 위상차가 존재하도록 펄스열을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 수신장치.

【청구항 11】

제8항에 있어서, 상기 템플릿 펄스열 생성부는

펄스열에서 각 펄스의 폭이 '0' 신호에 해당하는 펄스열과 '1' 신호에 해당하는 펄스열에 대하여 소정의 차이가 나도록 조절하여, 신호 '0'과 신호 '1'이 구별되도록 기준 신호 펄스열을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 수신장치.

【청구항 12】

소정의 난수열을 사용하여 UWB 펄스열을 생성하는 제1 펄스열 생성부; 및

상기 제1 펄스열과 소정의 위상차를 갖는 UWB 펄스열을 생성하는 제2 펄스열 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 UWB 펄스열 생성장치.

【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 소정의 위상차는

BPSK 또는 QPSK 방식에 의해서 생성된 위상차인 것을 특징으로 하는 UWB 펄스열 생성장치.

【청구항 14】

소정의 난수열을 사용하여 UWB 펄스열을 생성하는 제1 펄스열 생성부; 및

상기 제1 펄스열에서의 펄스의 폭보다 소정의 값만큼 넓은 펄스폭을 갖는 UWB 펄스열을 생성하는 제2 펄스열 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 UWB 펄스열 생성장치.

【청구항 15】

(a) 난수열을 생성하는 단계;

(b) 상기 생성된 난수열을 사용하여, 전송하고자 하는 데이터에 대한 랜덤 간격의 펄스열을 생성하는 단계;

(c) 수신된 랜덤 간격의 펄스열의 시작위치를 찾기 위한 기준 템플릿 펄스열을 생성하는 단계;



(d) 랜덤 간격의 펄스열을 수신하고, 상기 기준 템플릿 펄스열을 사용하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열을 만드는데 사용된 난수열의 시작위치정보를 알아내는 단계;

(e) 상기 난수열의 시작위치정보를 사용하여 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을 생성하는 단계; 및

(f) 상기 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열과 비교하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열의 값이 '0'인지 '1'인지를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 방법.

【청구항 16】

제15항에 있어서, 상기 랜덤 간격의 펄스열은

UWB(Ultra Wide Band)에서 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 방법.

【청구항 17】

제15항에 있어서, 상기 (b) 단계는

펄스 위치 변조(Pulse Position Modulation) 방법을 사용하여 펄스열을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 방법.

【청구항 18】

제15항에 있어서, 상기 (c) 단계는

송신부에서 랜덤 간격의 펄스열을 생성하는데 사용한 난수열과 동일한 난수열 정보를 가지고 기준 템플릿 펄스열을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 방법.

【청구항 19】

제15항에 있어서, 상기 (d) 단계는

상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열과 상기 생성된 기준 템플릿 펄스열과 비교하여 에너지 분포의 일치정도가 소정의 임계값 이상인가의 여부에 따라서 난수열의 시작위치정보를 알아내는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 방법.

【청구항 20】

제15항에 있어서, 상기 (e) 단계는

'0' 신호에 해당하는 펄스열과 '1' 신호에 해당하는 펄스열에서의 각 펄스는, 위상변이가 수행되어 소정의 위상차가 존재하도록 기준 펄스열을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 방법.

【청구항 21】

제15항에 있어서, 상기 (e) 단계는

펄스열에서 각 펄스의 폭이 '0' 신호에 해당하는 펄스열과 '1' 신호에 해당하는 펄스열에 대하여 소정의 차이가 나도록 조절하여, 신호 '0'과 신호 '1'이 구별되도록 기준 신호 펄스열을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 송수신 방법.

【청구항 22】

(a) 수신된 랜덤 간격의 펄스열의 시작위치를 찾기 위한 기준 템플릿 펄스열을 생성하는 단계;

(b) 랜덤 간격의 펄스열을 수신하고, 상기 기준 템플릿 펄스열을 사용하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열을 만드는데 사용된 난수열의 시작위치정보를 알아내는 단계;

(c) 상기 난수열의 시작위치정보를 사용하여 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을 생성하는 단계; 및

(d) 상기 '0' 신호와 '1' 신호에 대한 펄스열을, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열과 비교하여, 상기 수신한 랜덤 간격의 펄스열의 값이 '0'인지 '1'인지를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 수신방법.

【청구항 23】

제22항에 있어서, 상기 랜덤 간격의 펄스열은

UWB(Ultra Wide Band)에서 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 수신 방법.

【청구항 24】

제22항에 있어서, 상기 (c) 단계는

'0' 신호에 해당하는 펄스열과 '1' 신호에 해당하는 펄스열에서의 각 펄스는, 위상변이가 수행되어 소정의 위상차가 존재하도록 기준 펄스열을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 수신방법.

【청구항 25】

제22항에 있어서, 상기 (c) 단계는

펄스열에서 각 펄스의 폭이 '0' 신호에 해당하는 펄스열과 '1' 신호에 해당하는 펄스열에 대하여 소정의 차이가 나도록 조절하여, 신호 '0'과 신호 '1'이 구별되도록 기준 신호 펄스열을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 수신방법.

【청구항 26】

(a) 소정의 난수열을 사용하여 UWB 펄스열을 생성하는 단계; 및

(b) 상기 제1 펄스열과 소정의 위상차를 갖는 UWB 펄스열을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 UWB 펄스열 생성방법.

【청구항 27】

제26항에 있어서, 상기 소정의 위상차는

BPSK 또는 QPSK 방식에 의해서 생성된 위상차인 것을 특징으로 하는 UWB 펄스열 생성방법.

【청구항 28】

(a) 소정의 난수열을 사용하여 UWB 펄스열을 생성하는 단계; 및

(b) 상기 제1 펄스열에서의 펄스의 폭보다 소정의 값만큼 넓은 펄스폭을 갖는 UWB 펄스열을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 UWB 펄스열 생성방법.

【청구항 29】

(a) 소정의 난수열을 사용하여 UWB 펄스열을 생성하는 단계; 및

(b) 상기 제1 펄스열과 소정의 위상차를 갖는 UWB 펄스열을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 UWB 펄스열 생성방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

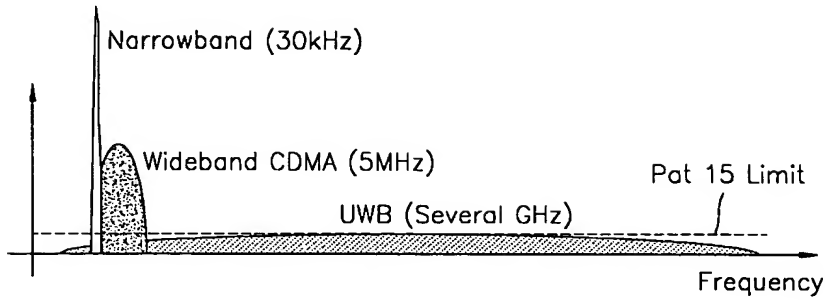
【청구항 30】

(a) 소정의 난수열을 사용하여 UWB 펄스열을 생성하는 단계; 및

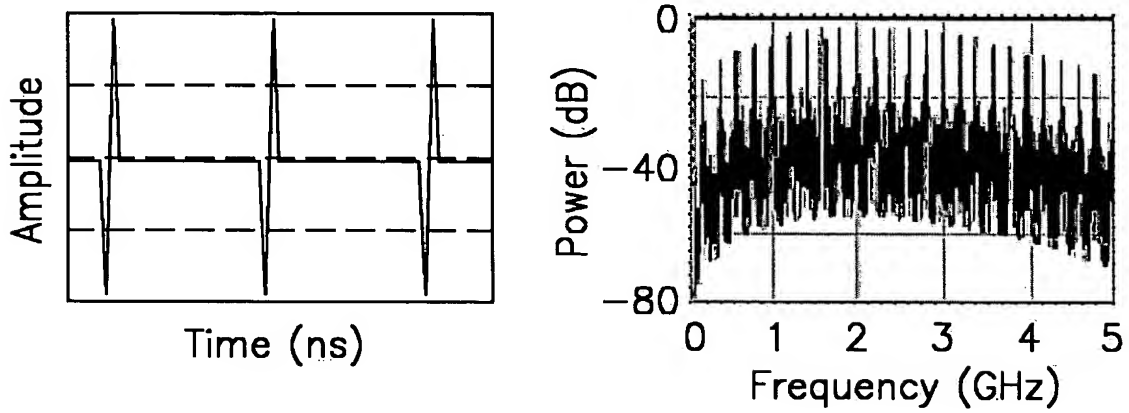
(b) 상기 제1 펄스열에서의 펄스의 폭보다 소정의 값만큼 넓은 펄스폭을 갖는 UWB 펄스열을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 UWB 펄스열 생성방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【도면】

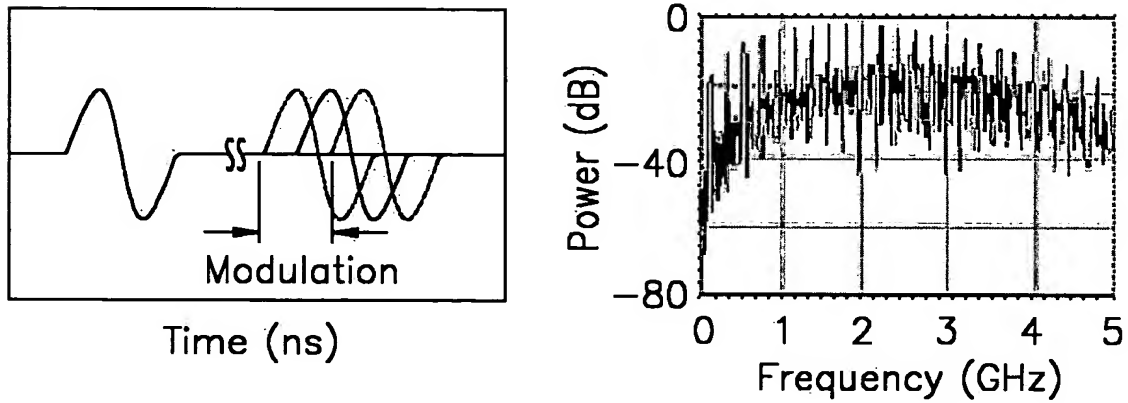
【도 1】



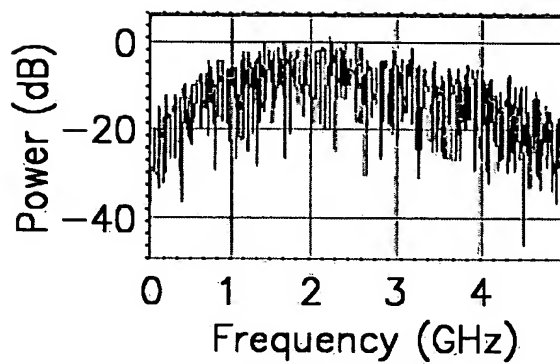
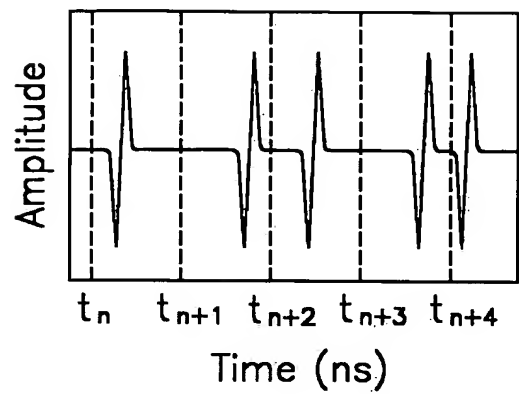
【도 2】



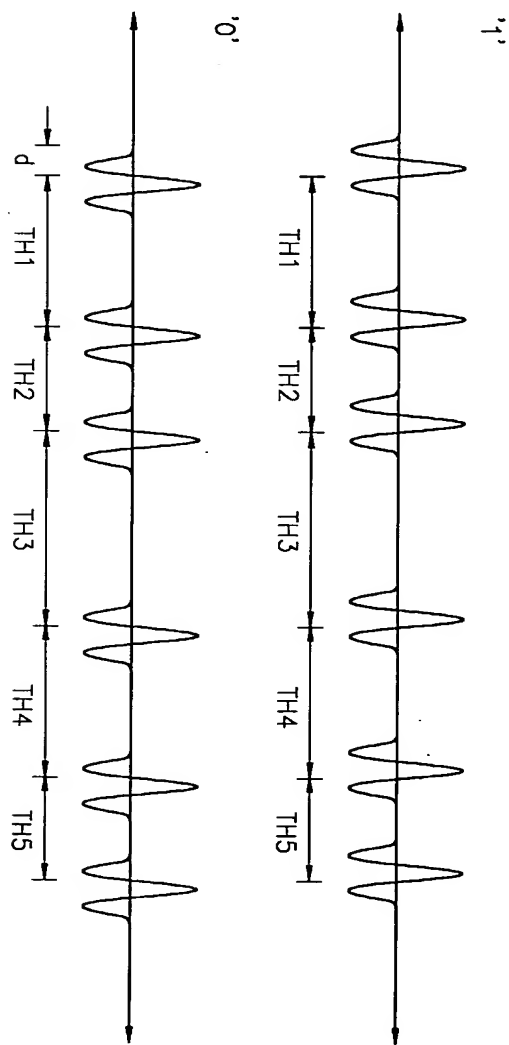
【도 3】



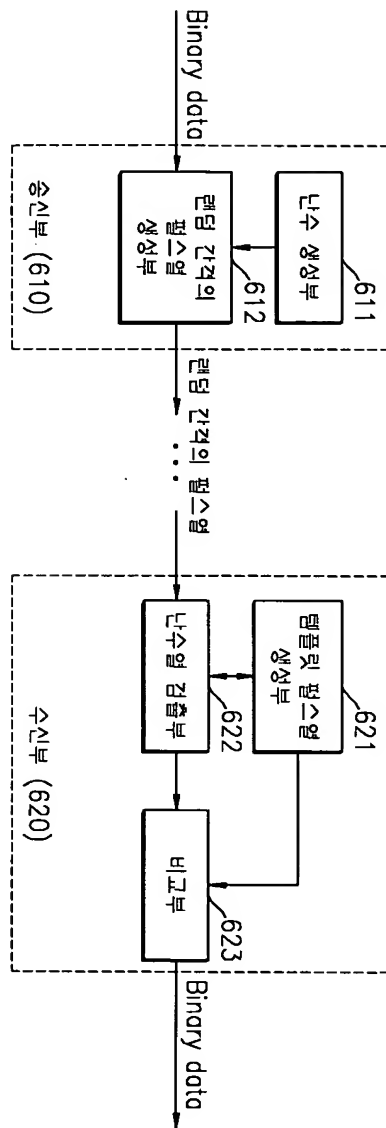
【도 4】



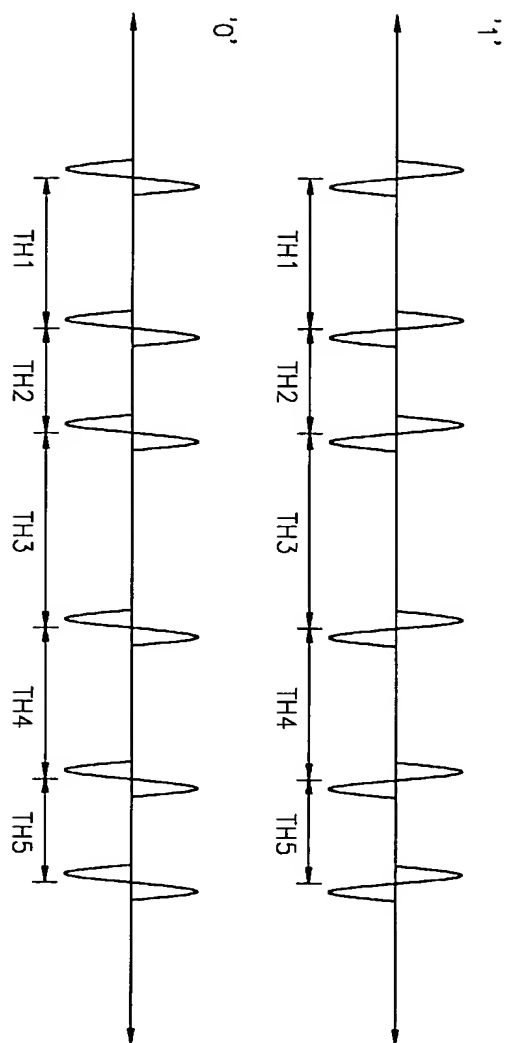
【도 5】



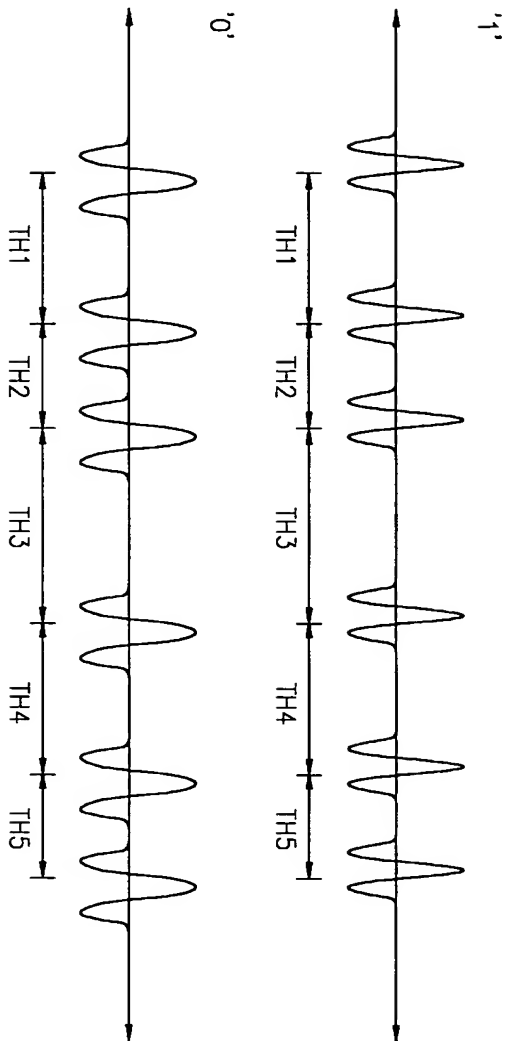
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

